

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

A 23 k, 1/02

A 23 k, 1/00

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

53 g, 1

53 g, 3/03

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2242 410

Aktenzeichen: P 22 42 410.8

Anmeldetag: 29. August 1972

Offenlegungstag: 22. März 1973

30

32

33

31

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität

Datum:

30. 8. 71

30. 8. 71

30. 8. 71

30. 8. 71

30. 8. 71

30. 8. 71

Land:

Japan

Aktenzeichen:

65805-71

65806-71

65807-71

65808-71

66421-71

77439-71

54

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Futtermitteln, die Bagasse, Protein und Hefe enthalten

61

Zusatz zu:

—

62

Ausscheidung aus:

—

71

Anmelder:

Kimura, Yosiaki, Naha, Okinawa (Japan)

Vertreter gem. § 16 PatG:

Zumstein sen., F., Dr.; Assmann, E., Dr.; Koenigsberger, R., Dr.; Holzbauer, R., Dipl.-Phys.; Zumstein jun., F., Dr.; Patentanwälte, 8000 München

72

Als Erfinder benannt:

Erfinder ist der Anmelder

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

2242410

Dr. F. Zumstein sen. - Dr. E. Assmann
Dr. R. Koenigsberger - Dipl.-Phys. R. Holzbauer - Dr. F. Zumstein Jun.
PATENTANWÄLTE

TELEFON: SAMMEL-NR. 225341
TELEX 529979
TELEGRAMME: ZUMPAT
POSTSCHECKKONTO: MÜNCHEN 91139
BANKKONTO:
BANKHAUS H. AUFHÄUSER

8 MÜNCHEN 2,
BRÄUHAUSSTRASSE 4/III

Case 4671

XC/Si

Yosiaki KIMURA, Naha-shi / Japan

"Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Futtermitteln,
die Bagasse, Protein und Hefe enthalten"

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur
Herstellung von Futtermitteln für Rinder, Schweine oder Geflü-
gel, die Bagasse, Protein und Hefe enthalten.

Die Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren zur Herstellung
eines Futtermittels für Rinder, Schweine oder Geflügel, das Ba-
gasse, Hefe und Protein enthält und das darin besteht, daß man
Bagasse, d.h. zerkleinerte, bei der Zuckerherstellung anfallen-
de Zuckerrohrrückstände mit einem Proteinhefepilz, *Candida uti-*
lis oder der Mutterhefe, *C. utilis* var *major* und einer cellulose-
zersetzenden Bakterie, *Trichoderma viride*, vermischt, die Mi-
schung dieser Materialien bei der optimalen Fermentierungstem-
peratur fermentiert, die fermentierte Bagassemischung und den
zerkleinerten, getrockneten und mit Getreide vermischten oberen
Teil von Zuckerrohr in einem definierten Verhältnis vermischt
und die erhaltene Mischung durch Walzen und Trocknen in eine zu
Futterzwecken geeignete Form überführt.

Es gibt eine Reihe von zuckerherstellenden Ländern und in der

309812/0786

Hauptzahl dieser Länder wird Zucker aus Zuckerrohr hergestellt, wobei eine große Menge von Bagasse ein, nach dem Auspressen und der Extraktion des Zellsaftes aus dem Zuckerrohr verbleibender fiberartiger Rückstand anfällt. Es wurden jedoch keine geeigneten Verfahren zur Nutzung der Bagasse entwickelt und daher ergeben sich für diese Länder Probleme bei der Beseitigung der anwachsenden Bagassemengen.

Candida utilis kann ferner als Nahrungsmittel und als Futtermittel, als auch als Hefepilz verwendet werden und erfindungsgemäß wird eine Vermehrung der Pilzmenge dadurch erreicht, daß man Abfallmelassen etc. als Kulturmedium verwendet. Es wurde gefunden, daß aufgrund der Tatsache, daß dieser Pilz in der Lage ist, ein Protein mit hohem Nährwert in dem Körper der Hefe anzusammeln, die Bagasse als Futtermittel verwendet werden kann, das ein äusserst nährreiches Protein enthält, indem man den oben erwähnten Pilz als Proteinhefepilz für ein gemischtes Futter verwendet, das im wesentlichen aus Bagasse besteht. Es wurde auch festgestellt, daß die Entwicklung der Hefe im Gegensatz zu anderen Hefen in relativ kurzer Zeitdauer durchgeführt werden kann, so daß die Hefe für die Massenproduktion geeignet ist. Z.B. kann die Hefemenge in 6 Stunden auf die zwölfwache Anfangsmenge gesteigert werden, wenn man die Hefe unter Belüftung in einer neutralisierten Melasseabfallflüssigkeit kultiviert.

Die Zusammensetzung des Proteinhefepilzes *Candida utilis* ist dabei die folgende:

| Bestandteile | Menge (Gramm pro 100 g des getrockneten Hefepilzes) |
|--------------|---|
| Protein | 46,0 g |
| Lipide | 2,8 g |
| Kohlehydrate | 37,7 g |
| Aschegehalt | 5,5 g |
| Calcium | 50 mg |
| Phosphor | 1100 mg |
| Eisen | 80 mg |
| Vitamin A | 0 |

| | |
|------------------------|--------|
| Vitamin B ₁ | 2,5 mg |
| Vitamin B ₂ | 2,6 mg |
| Nikotinsäure | 30 mg |
| Vitamin C | 0 |

Weiterhin ist *Trichoderma viride* ein Pilz, der durch Zersetzung der Cellulose und der Hemicellulose von rohen Fasern, die in großen Mengen in der Bagasse oder in den Gräsern roher Futtermittel enthalten sind, Dextrose produziert.

Es wurde ferner gefunden, daß durch Vermindern des Anteils der rohen Fasern in der Bagasse durch Anwendung des Hefepilzes der Nährwert des Futtermittels gesteigert werden kann und das Futtermittel verdaut werden kann, so daß Bagasse, die einen großen Anteil an rohen Fasern enthält, als gemischtes Futtermittel verwendet werden kann.

Es wurde daher ein wirtschaftliches Verfahren zur Herstellung eines Vollfuttermittels für Haustiere gefunden, das darin besteht, daß man Bagasse mit Pilzen, wie *Candida utilis* oder *Candida utilis* var *major*, die die Mutterhefe der *Candida utilis* ist, und *Trichoderma viride* vermischt und die Mischung in einer Mehrfach-tankfermentiereinrichtung fermentiert, um den Nährwert, die Verdaubarkeit und den Proteingehalt des Bagassefuttermittels zu steigern und man den Anteil der für die Wiederkäuer erforderlichen rohen Fasern in geeigneter Weise einstellt und weiterhin zu der fermentierten Mischung eine für Rinder, Schweine etc. geeignete Stärkequelle zusetzt.

Weiterhin wurde eine Vorrichtung zur Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens gefunden, die

(A) eine Einrichtung zur Behandlung der Bagasse und zum Fermentieren der als Rohmaterial verwendeten Bagasse geeignet ist; und die eine Bagasse liefert, die ein für Tierfuttermittel geeignetes Protein enthält,

(B) eine Grünmaterialbehandlungseinrichtung (wobei im folgenden der Einfachheit halber die Stiele, Gräser und anderen grünen

Teile als "Grünmaterialien" bezeichnet werden) in der der obere Teil des Zuckerrohrs geschnitten, getrocknet und zerkleinert und mit Getreide versetzt wird, und

(C) eine Einrichtung zum Vermischen der Bagasse, die aus der Bagassebehandlungseinrichtung (A) her stammt, mit den behandelten Grünmaterialien aus der Einrichtung (B) und Einrichtungen zum Walzen der Mischung zu einem Blatt mit der angestrebten Breite und Dicke und Einrichtungen zum Trocknen und Schneiden des Materials zu den geeigneten Abmessungen, umfasst.

An Hand der in den beigegeführten Zeichnungen dargestellten bevorzugten Ausführungsformen soll die Erfindung im folgenden beispielsweise näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Futtermitteln, die Bagasse und Hefeprotein enthalten, von oben gesehen;

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Bagassebehandlungseinrichtung;

Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Grünmaterialienbehandlungseinrichtung;

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch die erfindungsgemäß verwendete Fermentier- und Rühreinrichtung;

Fig. 5 zeigt in schematischer Weise die Zeitintervalle, in denen die fermentierten Produkte aus der Fermentiereinrichtung abgezogen werden;

Fig. 6 zeigt einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäß verwendete Heißluftzerkleinerungseinrichtung;

Fig. 7 zeigt einen Schnitt durch die in der Fig. 6 gezeigte Vorrichtung längs der Linie VII-VII;

Fig. 8 zeigt eine Seitenansicht zum Walzen, Trocknen, Schneiden und Lagern der fermentierten Mischung;

Fig. 9 zeigt ein Fließschema, das das erfindungsgemäße Verfahren erläutert;

Fig. 10 zeigt einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäß verwendeten Fermentier- und Rühreinrichtung;

- Fig. 11 zeigt einen Querschnitt durch die in der Fig. 10 gezeigte Fermentier- und Röhreinrichtung;
- Fig. 12 zeigt eine vergrößerte Ansicht der Walzeinrichtung der in der Fig. 8 gezeigten Vorrichtung;
- Fig. 13 zeigt eine Vorderansicht der Walzeinrichtung mit getrennten Teilen, wie sie in der Fig. 12 gezeigt ist;
- Fig. 14 zeigt einen vergrößerten Schnitt durch ein Drahtnetz, das in der Walz-Fermentier- und Misch-Einrichtung der Fig. 8 verwendet wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht nun aus dem Bagassebehandlungssystem (A), in dem die als Rohmaterial verwendete Bagasse fermentiert wird und in eine Bagasse überführt wird, die ein Protein und rohe Fasern, die als Tierfuttermittel geeignet sind, enthält, dem Grünmaterialbehandlungssystem (B), in dem die grünen Stiele d.h. der obere Teil des Zuckerrohrs fein zerschnitten, durch Heißluft getrocknet und mit Getreiden versetzt werden, und dem Verpackungssystem (C), in dem die aus dem System (A) entnommene Bagasse mit den Grünmaterialien aus dem System (B) in einem bestimmten Gewichtsverhältnis vermischt werden, worauf die Mischung zu einem Blatt mit definierter Breite und definierter Dicke gewalzt wird, das getrocknet und in eine bestimmte Länge zerschnitten wird.

Zunächst wird die Behandlung der Bagasse in dem Bagassebehandlungssystem (A) genauer beschrieben. Die in Form von Würfeln aus den Zuckerfabriken kommende Bagasse wird zunächst gelagert.

Wie in der Fig. 1 gezeigt, wird die Bagasse in eine Zerkleinerungseinrichtung 1 eingeführt, in der die Bagasse fein zerkleinert wird, worauf die Bagasse mit Hilfe des Förderbandes 2, das unterhalb der Zerkleinerungseinrichtung 1 angeordnet ist, zu der Röhreinrichtung 3 gefördert wird.

Die in dieser Weise in die Röhreinrichtung 3 eingeführte zerkleinerte Bagasse wird dann in ausreichendem Maße gerührt, während-

dem sie mit Hilfe von Dampf, der aus einem Dampfkessel 30 zugeführt wird, sterilisiert wird und wird anschließend mit Hilfe eines Förderbandes 4, das unterhalb der Röhreinrichtung 3 angeordnet ist, in den Pilzzugabetank 5 überführt.

In der in der Fig. 2 gezeigten Ausführungsform besteht der Pilzzugabetank 5 aus einem oberen Abschnitt 5A und einem unteren Abschnitt 5B. Die in den oberen Abschnitt 5A eingeführte zerkleinerte Bagasse wird mit einer verdünnten wässrigen Dispersion von Calciumcarbonat (CaCO_3), wie z.B. zerkleinertem, aus Korallenriffen stammendem Material, die von oben über den Wasserbehälter 6 auf die Bagasse gesprüht wird, vermischt, so daß die zerkleinerte Bagasse mit Calciumcarbonat versetzt, auf eine optimale Temperatur abgekühlt und durch die verdünnte wässrige Dispersion neutralisiert wird. Die so behandelte Bagasse wird dann in den unteren Abschnitt 5B eingeführt, in dem eine Pilzflüssigkeit (speed fungus liquid), die *Trichoderma viride* enthält, zu der Bagasse zugegeben wird, worauf das Material, wie es in der Fig. 2 gezeigt ist, mit Hilfe einer Fördereinrichtung 17 in den Ober- teil eines Vielstufenfermentiertanks 18 eingebracht wird. Der Fermentiertank 18, wie er in der Fig. 2 gezeigt ist, umfasst vier Fermentierstufen und das Material, das in den Ober- teil des Tanks 18 eingeführt wird, ist, wenn es durch die vier Stufen hindurchgeführt ist, unter Ausbildung eines weichen Produkts ausreichend fermentiert und zersetzt. Die so in den Ober- teil des Tanks 18 eingeführte Bagasse wird durch Fermentieren in der ersten und in der zweiten Stufe zersetzt und dann wird in der dritten Stufe eine Teighefe, *Saccharomyces cerevisiae* zu der in dieser Weise zersetzten Bagasse zugesetzt, worauf die Bagassemischung mit einer CaCO_3 -Flüssigkeit neutralisiert wird. Weiterhin wird zur Animpfung Hefe zu der neutralisierten Bagassemischung zugegeben, um den Proteinanteil zu erhöhen.

Als Kulturmedium für den Pilz werden Abfallmelassen oder Kleie- malz mit der Bagasse vermischt. Das Kulturmedium unterscheidet sich von dem für *Trichoderma viride* und durch eine Kombination der beiden Kulturarten wird eine zusammengesetzte Nährstoffquel-

le zu der Bagasse zugegeben.

Die so mit dem Protein angereicherte Bagasse wird dann vom unteren Teil des Fermentiertanks 18 mit Hilfe eines Förderbandes 19, das unterhalb des Fermentiertanks 18 angeordnet ist, in einen Mischtank 20 überführt, in dem Vitamine und andere Nährstoffquellen mit hohem Nährwert, wie *Chlorella ellipsoidea* und Extrakte von Arzneimittelpflanzen zu der Bagasse zugesetzt werden können und in den man auch zur Geschmacksverbesserung durch Verwendung der in einem Tank 13 kultivierten Hefe Nucleotidflüssigkeiten von RNA-Bestandteilen zugeben kann. Z.B. werden Enzyme, wie *Candida flaveri*, *C. guillier mondire*, *Clostridium acetobutylicum*, *Eremothecium asphylii* oder *Aspergillus gossypii* neutralisiert, gereinigt und dann als Vitamin B₂-Additiv in den Mischtank 20 eingebracht, um den Nährwert der Bagasse zu steigern.

Wie in der Fig. 2 gezeigt, besteht der Mischtank 20 aus einem oberen und einem unteren Abschnitt, in denen die Bagasse mit der Proteinquelle, den Grünmaterialien, der Stärkequelle und den Vitaminquellen, die anderweitig zugeführt werden, vermischt wird.

Jeder Abschnitt des Fermentiertanks 18 ist, wie es in der Fig. 10 gezeigt ist, mit einem Düsenrohr 66 versehen, durch deren Düsen mit Hilfe des in der Fig. 1 gezeigten Kompressors 16 komprimierte Luft in den Tank eingeführt wird, wodurch die Fermentierung der Bagasse unter für die Zersetzung der Bagasse und der Kultivierung der Hefe optimalen Bedingungen durchgeführt wird, worauf die Bagasse, wie es oben bereits erwähnt wurde, in dem Mischtank 20 gesammelt wird.

Die in dieser Weise fermentierte Bagasse wird mit einer zeitlichen Verzögerung, wie es in der Fig. 5 gezeigt ist, z.B. in dem erfindungsgemäßen Beispiel angegeben, aus vier Tanks 18 nacheinander jede Stunde abgezogen. Die in der Fig. 5 gezeigte Ausführungsform zeigt ein Beispiel der zeitlichen Verzögerung zwischen der Zeit, während der die rohe Bagasse in jeden der vier Tanks 18a, 18b, 18c und 18d eingeführt wird, und der Zeit, zu

der die fermentierte Bagasse aus dem Tank abgezogen wird, wobei dieser Zeitunterschied, wie es in dem Beispiel angegeben wird, z.B. 4 Stunden beträgt. In dem Tank 18a, der am rechten äussersten Ende der vier Tanks angeordnet ist, wird zuerst die rohe Bagasse, z.B. um 8 Uhr, eingebracht, worauf die erste Entnahme der fermentierten Bagasse um 12 Uhr beginnt, worauf die zweite Zuführung neuer Bagasse um 12 Uhr und die zweite Entnahme der fermentierten Bagasse um 16 Uhr beginnt, anschließend startet man die dritte Zuführung der rohen Bagasse um 16 Uhr und die dritte Entnahme der fermentierten Bagasse um 20 Uhr und vollzieht eine vierte (letzte) Zuführung der rohen Bagasse um 20 Uhr und ergänzt die vierte Entnahme der fermentierten Bagasse aus dem Tank um 24 Uhr. In dem weiteren Tank 18b wird der gleiche Betriebszyklus eine Stunde später aufgenommen, während die Betriebsaufnahme des dritten Tanks von rechts (18c) eine weitere Stunde später (d.h. zwei Stunden später im Vergleich zu dem Betriebszyklus des Tanks 18a) aufgenommen wird und der auf der linken Seite angeordnete Tank 18d um eine Stunde verschoben, in Bezug auf den Tank 18c (und um drei Stunden verschoben, in Bezug auf den Betriebszyklus des Tanks 18a) in Betrieb genommen wird.

Demzufolge werden bei der Zuführung roher Bagasse in die Tanks 18a, 18b, 18c und 18d aus dem Pilzzugabetank 5 über das Förderband 17 die aufeinanderfolgenden Betriebsstufen "Zuführung der rohen Bagasse in den Tank 18a während der ersten Stunde, Zuführung der Bagasse in den Tank 18b während der nächsten Stunde, Zuführung der Bagasse in den Tank 18c während der übernächsten Stunde und Zuführung der Bagasse in den Tank 18d während der über-übernächsten Stunde" viermal wiederholt. In gleicher Weise wird die fermentierte Bagasse jede Stunde nacheinander aus den Tanks 18a, 18b, 18c und 18d in den Mischtank 20 überführt.

Es sei erwähnt, daß die oben genannte Ausführungsform den Fall betraf, bei dem die Fermentierung der Bagasse in dem Tank 18 während etwa 4 Stunden erfolgt, während in dem Fall, daß die Fermentierdauer jedes Tanks etwa 6 Stunden beträgt, die Zufüh-

rung der rohen Bagasse (und das Abziehen der fermentierten Bagasse) alle 1,5 Stunden erfolgt. Mit anderen Worten, wenn H die Fermentierzeit der Bagasse und N die Anzahl der Tanks ist, entspricht die Dauer der "Zeitverzögerung" dem Wert von H/N .

Ein Teil der in dem Fermentiertank 18 fermentierten Bagasse wird dann als Hefekulturquelle mit Hilfe eines Förderbandes von der zweiten Stufe des Fermentiertanks 18 in den Pilzzugabetank 5 überführt. Andererseits wird die Melasse über einen Wasserbehälter 6, einen Abfallmelassebehälter 8, einen Dampfkessel 30, einen ersten Lagertank 9 für Perphosphorsäure und den Tank 10 für Ammoniak als neutralisierte Melasse in einen Melasselagerbehälter überführt und dann wird die Melasseflüssigkeit aus dem Melassebehälter 11 in den Fermentiertank 13 eingebracht. Aus einem Tank 12, in dem die zur Animpfung verwendete Hefe enthalten ist, wird die zur Animpfung verwendete Hefeflüssigkeit in den Fermentiertank 13 eingebracht, in dem die Proteinhefe kontinuierlich unter Rühren und unter Einführung von komprimierter Luft bei der optimalen Temperatur kultiviert wird. Die Belüftung erfolgt dadurch, daß man komprimierte Luft, wie es in der Fig. 4 gezeigt ist, mit Hilfe des Kompressors 16 durch die Düsenröhren 7 und 15 führt, wodurch sich die für die Kultivierung der Hefe optimalen Bedingungen ergeben. Die in dieser Weise in dem Fermentiertank 13 kultivierte proteinhaltige Hefe wird mit Hilfe einer Leitung in den Mischtank 20 eingebracht.

Die Kultivierung einer proteinhaltigen Hefe, *Candida utilis*, wird in dem Fermentiertank 13 durchgeführt, der eine Perphosphorsäurelösung, wässrigen Ammoniak, eine wässrige Natriumhydroxydlösung und eine Ammoniumsulfatlösung enthält, wodurch der für die Hefe geeignete Stickstoff zugeführt und der pH-Wert des Systems auf einem für die Kultur geeigneten Wert von etwa 4,5 gehalten wird. Die in dieser Weise in dem Fermentiertank 13 kultivierte proteinhaltige Hefe wird dann in den Mischtank 20 eingebracht.

Somit wird in dem Mischtank 20 die kultivierte Hefe *Candida utilis* mit der aus dem Fermentiertank 18 zugeführten fermentierten

Bagasse und mit anderen Stärkequellen und Vitaminquellen vermischt.

In jedem Tank wird durch die zugegebene Hefe ein geeignetes Kulturmedium gebildet, dessen pH-Wert in geeigneter Weise eingestellt und dessen optimale Temperatur aufrechterhalten wird. Bevorzugte Bedingungen für die Hefekultivierung ergeben sich in dem Tank, wenn man, wie es in der Fig. 4 gezeigt wird, Luft durch ein Düsenrohr 15 einführt. Die Belüftung jedes Tanks erfolgt dadurch, daß man Druckluft aus dem Kompressor 16 einführt, wodurch sich die bevorzugten Kulturbedingungen ergeben.

In dieser Weise wird die in die Fermentiertanks 18 eingebrachte Bagasse in ausreichender Weise durch die optimale Belüftung fermentiert und zersetzt und dann unter Berücksichtigung der oben mit Hinsicht auf die Fig. 5 erwähnten Zeitintervalle (z.B. jede Stunde) mit Hilfe des Förderbandes 19 in den Mischtank 20 des Systems (C) eingebracht, wobei gleichzeitig ein Teil der Bagasse aus dem Fermentiertank 18 als Hefequelle in den Pilzzugabetank 5 zurückgeführt wird. Weiterhin werden die in dem Fermentiertank 13 kultivierte Proteinquelle und andere Materialien in dem Mischtank 20 gesammelt und die Mischung wird dann in eine Rutsche 43 eingebracht. Die chemische Zusammensetzung der aus dem Fermentiertank 18 in den Mischtank überführte zersetzte Bagasse war dabei die folgende:

| <u>Bestandteil</u> | <u>Menge</u> |
|--|--------------|
| Rohprotein | 34,5 % |
| Rohfett | 6,59% |
| Rohaschegehalt | 5,21% |
| wasserlösliche anorganische Stickstoffverbindungen | 28,7 % |

Wie oben bereits erwähnt wurde, wird die Bagasse zur Steigerung des Nährwertes, zur Verbesserung der Verdaubarkeit und zur Erhöhung des Proteingehaltes mit den Hefen vermischt, fermentiert und zersetzt. Dann wird die so zersetzte Bagasse in der Weise behandelt, daß sie eine geeignete Menge roher Fasern enthält,

die für Wiederkäuer, wie Rinder etc., erforderlich sind und dann in dem im folgenden erwähnten Grünmaterialbehandlungssystem (B) mit einem Getreidepulver als Stärkequelle und Vitaminen vermischt. Im Fall von Futtermitteln für Schweine oder Hühner können die rohen Fasern fein vermahlen werden.

Eine weitere Ausführungsform des Fermentier- und Belüftungstanks ist in den Fig. 10 und 11 der beigegeführten Zeichnungen erläutert. Die Vorrichtung ist derart konstruiert, daß die Bagasse mit einer Hefeflüssigkeit vermischt und zu einem weichen faserhaltigen Material fermentiert und zersetzt wird und die Nährstoffquelle für das Hefewachstum auf der Bagasse absorbiert, wodurch man einen Hauptbestandteil eines zusammengesetzten Futtermittels für Haustiere, wie Rinder, Pferde, Schweine, Hühner etc., erhält.

Zu diesem Zweck wird am unteren Ende eines Lagerrührertanks 63, der mit einem Bagasseeinlaß 61 und einem Hefeflüssigkeitseinlaß 62 versehen ist, ein automatischer Bagasseauslaß angeordnet. Der Lagerrührertank 63 ist weiterhin mit einer gewünschten Anzahl von Drehachsen 65 in mehreren Stufen und Rührern 67, die jeweils mit den Drehachsen verbunden sind, versehen. Weiterhin ist in dem Lagerrührertank 63 etwas weiter oben gelegen eine Zuführungsleitung 68 angeordnet, die mit Sprühdüsen 66 versehen ist, aus denen Dampf und Flüssigkeit mit geeigneter Temperatur in geeigneten Mengen eingesprüht werden. Die Bezugsziffer 69 steht für eine kleine automatische Hydraulikeinrichtung, während die Bezugsziffern 70 für Kettentriebe zum gleichzeitigen Betreiben der Drehachsen 65 stehen.

Bei der Durchführung der Fermentierung und Zersetzung der Bagasse mit Hilfe dieser Vorrichtung wird die Bagasse kontinuierlich über einen Einlaß 61 in den Lagerrührertank 63 eingeführt, dessen Drehachsen 65 in Bewegung gesetzt werden und die zugeführte Bagasse mit Hilfe der Rührer 67, die an den Drehachsen 65 befestigt sind, rühren, wobei gleichzeitig eine Hefeflüssigkeit über den Hefeflüssigkeitseinlaß 62, der am Oberteil des Lagerrührertanks 63 angeordnet ist, in den Lagerrührertank 63 eingebracht

wird und Luft über die Sprühdüsen 66 der Zuführungsleitung 68 in den Lagerrührtank 63 eingeblasen wird.

Mit Hilfe des oben erwähnten Verfahrens kann Hefe unter optimalen Bedingungen kultiviert werden, wobei die in der Bagasse enthaltene Säure neutralisiert wird und ein optimaler pH-Wert aufrechterhalten wird, so daß die Fermentierung in glatter Weise abläuft und die Bagassefasern unter Ausbildung der weichen Bagasse zersetzt werden. In diesem Fall hängt die optimale Temperatur von der Art der verwendeten Hefe ab und die Steuerung der Fermentiertemperatur wird durch Einstellung der Temperatur der Luft oder der Flüssigkeit, die über die Sprühdüsen 66 eingeführt werden, geregelt.

Wie oben bereits erwähnt, stellt die in dieser Weise fermentierte und zersetzte Bagasse einen Hauptbestandteil eines zusammengesetzten Futtermittels dar. Die in dieser Weise durch Fermentierung zersetzte Bagasse wird nach und nach auf dem Auslaß 64, der am Unterteil des Lagertanks 63 angeordnet ist, der automatisch geöffnet und geschlossen werden kann, abgeschieden und dann mit Hilfe eines Förderbandes etc. in den sich anschließenden Behälter überführt. Die in den Fig. 10 und 11 gezeigte Ausführungsform zeigt eine geeignete Einrichtung zur Steuerung der Zersetzung der Bagasse mit Hilfe von Hefe durch Einstellung der Behandlungsdauer und durch Zuführung frischer Flüssigkeit über den Hefeflüssigkeitseinlaß 62.

Anschließend werden die Grünmaterialien in eine Zerkleinerungseinrichtung 22, die die erste Stufe des Grünmaterialbehandlungssystems (B) darstellt, und in dem die Grünmaterialien zerkleinert werden, eingebracht und anschließend werden die zerkleinerten Grünmaterialien mit Hilfe eines Förderbandes 23, das unterhalb der Zerkleinerungseinrichtung 22 angeordnet ist, in eine Rühreinrichtung 24 überführt. Wie es in der Fig. 3 gezeigt ist, werden die ausreichend gerührten Grünmaterialien mit Hilfe eines Becherwerks 51, das unterhalb des Unterteils der Rühreinrichtung 24 angeordnet ist, zum Oberteil einer Trocknungsein-

richtung 52 gefördert. Nachdem die Grünmaterialien in dieser Mehrfachsiebförderbandtrocknungseinrichtung ausreichend getrocknet worden sind, werden sie mit Hilfe eines Förderbandes 53 und einer Förderschnecke 25 in den Eingang einer Heißluftzerkleinerungseinrichtung 26 eingebracht. Der Längsschnitt und der Querschnitt der Heißluftzerkleinerungseinrichtung 26 sind in den Fig. 6 bzw. 7 gezeigt. Wie aus den Figuren ersichtlich, ist ein Zylinder 55 der Zerkleinerungseinrichtung 26 drehbar in einem Gestell 54 gelagert und zwei Druckplatten 28, die jeweils mit einer konkaven Krümmung 57 versehen sind, sind in der Mitte des unteren Teils des Zylinders 55 angeordnet und werden mit Hilfe einer Druckfeder 56 am unteren Teiler der Druckplatte nach außen gedrückt, so daß die Druckplatten sich an den Rückseiten berühren. An der äusseren Seite der konkaven Krümmung der Druckplatten 28 sind zwei Zerkleinerungswalzen 29 von oben nach unten längs der konkaven Krümmungen 57 der Druckplatten 28 gleitbar angeordnet.

Wenn die Grünmaterialien kontinuierlich mit Hilfe einer Förderschnecke 25, die hinter dem oberen Teil des zylindrischen Körpers 55 angeordnet ist, in den zylindrischen Körper 55 eingeführt werden, werden die in dieser Weise zugeführten Grünmaterialien in den Zylinder 55 mit Hilfe einer auf der inneren Wandung des Zylinders 55 angeordneten Förderschnecke 27 weiter gefördert, währenddem die Grünmaterialien langsam durch die zwischen den Zerkleinerungswalzen 29 und der konkaven Krümmung 57 der Druckplatten 28 ausgeübten Reibwirkung zerkleinert werden. Weiterhin werden, da die Druckplatten 28, die in der Mitte des unteren Teils des Zylinders 55 Rücken an Rücken angeordnet sind, einer nach außen gerichteten elastischen Kraft an ihrem Unterteil ausgesetzt sind, die Grünmaterialien glatt durch die Druckkraft zwischen den konkaven Krümmungen 57 der Druckplatten 28 und den Druckwalzen 29 zerkleinert und die in dieser Weise zerkleinerten Grünmaterialien werden kontinuierlich mit Hilfe einer Förderschnecke 31, die am Vorderteil des Zylinders 55 angeordnet ist, aus dem Zylinder 55 entnommen. Weiterhin können die Grünmaterialien während des Zerkleinerns durch Einleiten von

Heißluft in den Zylinder getrocknet werden, wobei die Förderschnecke 31 mit einer Kaltluftzerkleinerungseinrichtung 32 verbunden ist. Die Kaltluftzerkleinerungseinrichtung 32 ist im Inneren im wesentlichen in gleicher Weise aufgebaut wie die Heißluftzerkleinerungseinrichtung 26. Die Grünmaterialien werden in der Kaltluftzerkleinerungseinrichtung 32 noch weiter zerkleinert und dann mit Hilfe einer Förderschnecke 33 in einen Lager-Rühr-Tank 34 eingebracht und in vorherbestimmter Menge mit Hilfe eines Förderbandes 35 aus dem Lager- und Rührtank 34 in eine Meßeinrichtung 36 gefördert.

Nach und nach wird zerkleinertes Getreide aus einem Behälter 37 über eine Zerkleinerungseinrichtung 38 und einen Lager-Rühr-Tank 39 in die Meßeinrichtung 36 eingeführt und die definierten Mengen des zerkleinerten und getrockneten Grünmaterials und des zerkleinerten Getreides, die in der Meßeinrichtung 36 abgemessen wurden, werden mit Hilfe eines Förderbandes 41 in den Misch-tank überführt, der die erste Stufe des oben erwähnten Abschnittes (C) darstellt.

Entsprechend diesem Vorgang werden die fermentierte Bagasse, das Protein und die anderen Nährstoffquellen aus dem Fermentiertank 13 und die Mischung aus den Grünmaterialien und des, wie oben beschrieben, zerkleinerten Getreides in geeigneten Mengenverhältnissen in den Mischtank 20 eingeführt und darin ausreichend gerührt und ergeben eine nicht getrocknete Mischung für ein zusammengesetztes Futtermittel. Die nicht getrocknete Mischung wird dann mit Hilfe eines Förderbandes 42, das unterhalb des unteren Teiles des Misch tanks 20 angeordnet ist, in eine Rutsche 43 eingebracht und dann mit Hilfe einer parallel angeordneten Walzeinrichtung 44, die unterhalb der Rutsche 43 sich anschließt, zu einem Blatt mit definierter Breite und definierter Dicke verarbeitet.

Die Ausführung der Walzeinrichtung 44 ist in den Fig. 12 und 13 erläutert. Zwei Druckwalzen 74 sind im unteren Teil des Behälters 73 angebracht, der am oberen Ende einen Einlaß 60 und am

unteren Ende einen Auslaß 72 aufweist und in dem die Walzen 74 derart angeordnet sind, daß sie mit entgegengesetzter Umlaufrichtung betrieben werden können und die Materialien unter Druck nach unten fördern. An der mit 72 gekennzeichneten Stelle ist eine Vibrationsvorrichtung angebracht, die eine gleichförmige Verteilung des nach unten geförderten Materials sicherstellt. Unterhalb des Behälters 73 ist der hintere Teil einer Raupenfördereinrichtung 75 mit einer definierten Länge zur Förderung der Materialien aus dem Behälter angebracht. Oberhalb des Förderteils der Raupenfördereinrichtung 75 ist parallel dazu, um ein Walzen des Materials zu erreichen, eine weitere Raupenfördereinrichtung 76 mit definierter Länge derart angebracht, daß sich zwischen den beiden Raupenfördereinrichtungen ein Zwischenraum 77 ergibt, der geringfügig kleiner ist als die vertikale Breite (H) des an dem Behälter 23 angeordneten Auslasses 72.

In einem in den Fig. 12 und 13 gezeigten Beispiel eines Systems dieser Art beträgt die vertikale Breite (H) des Auslasses 72 des Behälters 73 7 mm, während der Zwischenraum 77 zwischen den Raupenfördereinrichtungen 75 und 76 5 mm beträgt. Dieser Abstand kann jedoch reguliert werden. Wenn somit die in der oben beschriebenen Einrichtung behandelte fermentierte Mischung in den Behälter 73 eingebracht wird, wird die fermentierte Mischung zwangsweise mit Hilfe der Druckwalzen 74, die im unteren Teil des Behälters 73 angeordnet sind, auf die darunterliegende Raupenfördereinrichtung 75 gefördert und dann in Form einer Schicht der fermentierten Mischung mit einer definierten Dicke, die durch die Breite H des Auslasses 72 des Behälters 73 bestimmt wird, auf der Raupenfördereinrichtung 75 weiter bewegt. Die in dieser Weise auf der Raupenfördereinrichtung 75 bewegte Schicht aus der fermentierten Mischung wird in dem Zwischenraum 77 zwischen den Raupenfördereinrichtungen 75 und 76, die in der angegebenen Pfeilrichtung betrieben werden, zusammengepresst. Der Abstand der beiden Raupenfördereinrichtungen ist geringer als die vertikale Breite des Auslasses 72, d.h. der Dicke der Schicht, die durch die Mischung gebildet wird. Die Mischung wird dann am Ende der Raupenfördereinrichtung 75 in Form eines band-

artigen Produktes mit definierter Dicke entnommen. Die in Form eines Bandes mit definierter Dicke vorliegende fermentierte Mischung wird dann kontinuierlich aus der Raupenfördereinrichtung 75 auf das Förderband 59 einer Trocknungseinrichtung geführt, in der sie einen zick-zack-artig geführten Weg durchläuft und nachdem sie in dieser Weise getrocknet wurde, in die gewünschte Länge zerschnitten. Die Einrichtung zur Trocknung des bandartigen Produktes ist in den Fig. 8 und 14 erläutert. Wie aus diesen Figuren ersichtlich ist, umschließen Drahtnetzförderer 59 das an der linken Seite der Vorrichtung geformte Produkt 84, das zwischen den zum Pressen dienenden Raupenfördereinrichtungen 75 und 76 in die Trocknungsleitung 58 eingebracht wird. Die Trocknungseinrichtung umfasst eine zick-zack-artig gewundene Führungsleitung 58, die am unteren Teil mit drei geeigneten Trockenkammern 78 versehen ist und in der das mit Hilfe der Netzförderbänder 59 gehaltene bandartig geformte Produkt auf einem Zick-Zack-Weg 58 bis zu einem Auslaß 81 geführt wird. Oberhalb des Auslasses der zick-zack-artig gewundenen Führungsleitung 58 sind Schneidwalzen 82 angeordnet, durch die die Drahtnetzförderbänder 59 von der oberen und deren unteren Oberfläche des aus dem Auslaß 81 der zick-zack-artig gewundenen Führungsleitung 58 austretenden gewalzten und getrockneten Produktes abgetrennt werden, das mit Hilfe einer Aufnahmeeinrichtung 83 abgenommen und in die gewünschte rechteckige Form überführt wird.

Das rechteckige Produkt wird dann mit Hilfe der Schneideinrichtungen 46 auf die gewünschte Länge abgeschnitten und verpackt. D.h. vor den Walzen 82 ist die zum Zerschneiden des getrockneten Produktes in die angestrebte Länge geeignete Schneidvorrichtung 46 angeordnet. Unterhalb der Schneideinrichtung 46 befindet sich eine Rutsche 47 zum Stapeln des in dieser Weise zu der gewünschten Abmessung zerschnittenen Produktes, die an ihrem Vorderteil einen Auslaß 85 aufweist. In dieser Weise werden die Produkte in die gewünschte Form zerschnitten, verpackt und in der Rutsche 47 gestapelt und verpackt. Somit hat das in dieser Weise in der Rutsche 47 gepackte gemischte Futtermittel

definierte Abmessungen und kann aus dem unteren Teil der Rutsche 47 entnommen und mit Hilfe eines Wagens 48 etc. in ein Lagerhaus überführt werden.

Wie aus den obigen Ausführungen ersichtlich ist, können erfindungsgemäß Vollfuttermittel, die für Rinder, Pferde, Schweine, Geflügel etc. geeignet sind, kontinuierlich in großem Maßstab und wirtschaftlich hergestellt werden, wobei man als hauptsächliches Rohmaterial die zersetzte Bagasse verwendet, die durch Fermentierung unter Verwendung besonderer Pilze bereitet wird, und wobei man eine zersetzte Bagasse erhält, die einen großen Anteil an Protein und eine verminderte Menge an rohen Fasern enthält.

P a t e n t a n s p r ü c h e

- ① Verfahren zur Herstellung eines zusammengesetzten Futtermittels, enthaltend Bagasse, Hefe und Protein, das für Rinder, Pferde, Schweine oder Geflügel geeignet ist, dadurch gekennzeichnet, daß man Bagasse zur Bildung von Protein mit *Candida utilis* oder der Mutterhefe *Candida utilis* var major und zur Zersetzung der rohen Fasern mit *Trichoderma viride* vermischt die Mischung fermentiert, die fermentierte Mischung mit dem oberen Teil von Zuckerrohr oder anderen Grünmaterialien vermischt, die erhaltene Mischung in die gewünschte Form bringt und zu einem festen zusammengesetzten Futtermittel trocknet.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fermentierung der Bagasse aerob durchgeführt wird, indem man die Mischung automatisch unter optimalen Bedingungen für die Pilzkultur mit Luft vermischt.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man nach dem Fermentieren zur Erhöhung des Vitamingehaltes und des Nährwertes gepulverte *Chlorella* und *Comfli* mit hohem Nährwert und hoher Arzneimittelwirkung zusetzt.
4. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man zur Steigerung des Geschmackes des Produktes Nucleotidflüssigkeit als Additiv zugibt.
5. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man als Additiv zur Zuführung von Vitamin B₂ eine gereinigte Kulturflüssigkeit von *Candida flaveri*, *C. guillier mondire*, *Clostridium acetobutylicum*, *Eremotheca aschbyi* oder *Ashpya gossypii* zu der fermentierten Mischung zusetzt.
6. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man vor der Fermentierung *Saccharomyces cerevisiae* als zusätz-

liche Proteinquelle zugibt.

7. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fermentierung in einem Vielstufensystem durchgeführt wird.

8. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man zu der zu fermentierenden Mischung pulverförmiges Calciumcarbonat zugibt.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch

(A) ein Bagassebehandlungssystem, bestehend aus einer Einrichtung (1) zum Zerkleinern der Bagasse, einer Einrichtung (3) zum Rühren der in dieser Weise zerkleinerten Bagasse, Einrichtungen (5, 18) zum Fermentieren der gerührten Bagasse, Einrichtungen (8, 9, 10, 11) zum Zersetzen der Bagasse mit Abfallmelasse mit einem eingestellten pH-Wert, Einrichtungen (16, 66) mit denen zur Bildung von Protein komprimierte Luft in die Bagassemischung eingeführt wird und Einrichtungen (17, 19) zur Förderung der behandelten Bagasse zu einer Vielzahl von Tanks und zum Abziehen der behandelten Bagasse aus den Tanks nach Ablauf eines definierten Zeitintervalls,

(B) ein Grünmaterialbehandlungssystem, bestehend aus Einrichtungen (22) zum Zerkleinern des Grünmaterials, d.h. des oberen Teils von Zuckerrohr, von Gräsern, Blättern und anderen Materialien dieser Art, einer Einrichtung (24) zum Rühren des zerkleinerten Grünmaterials, einer Einrichtung (26) zum Trocknen des fein zerkleinerten Grünmaterials mit Heißluft und einer Einrichtung (32) zum Trocknen des Grünmaterials mit Kaltluft, und

(C) ein Mischsystem, bestehend aus Einrichtungen (36, 20) zum Vermischen des Grünmaterials aus dem System (A) mit Getreiden in einem definierten Mischverhältnis und einer Einrichtung (20) zum Vermischen der fermentierten Bagasse aus dem System (A) mit der oben erhaltenen Mischung aus dem Grünmaterial und dem Getreide.

10. Vorrichtung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,

daß die Vorrichtung zusätzlich eine Walzeinrichtung (44) zum Walzen des gemischten Futtermittels aus der Mischeinrichtung (20) zu einem bandförmigen Produkt mit definierter Dicke und definierter Breite und eine Rutsche (47) zum Stapeln und Verpacken des Materials nach dem Trocknen und dem Zerschneiden in die gewünschten Abmessungen umfasst.

11. Vorrichtung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Behandlung des Grünmaterials einen Zylinder (55) umfasst, der am oberen und hinteren Teil zur Zuführung des Grünmaterials mit einer Förderschnecke (25), am vorderen Ende mit einer Förderschnecke (31) zum Abziehen des behandelten Grünmaterials versehen ist und der an der inneren Wandung eine Förderschnecke (27) aufweist, die das in dieser Weise zugeführte Grünmaterial weiterfördert, wenn der Zylinder sich dreht und der mit zwei sich an der Rückseite berührenden Druckplatten (28) ausgerüstet ist, die eine konkav gekrümmte Aussenseite (57) aufweisen und die am unteren Teil elastisch von einer Kraft nach außen gepresst werden und der Zylinder (55) weiterhin zwei Zerkleinerungswalzen (29) aufweist, die gleitend längs der konkaven Krümmung (57) der Druckplatten (28) sich drehen können und das aus dem oberen Teil des Zylinders nach unten fallende Grünmaterial zerkleinern, umfasst.

12. Vorrichtung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (18) zum Fermentieren und Rühren der Bagasse unter Ausbildung des zusammengesetzten Futtermittels einen Lagertank (63) umfasst, der mit einem Einlaß (61) und am unteren Teil mit einem automatischen Auslaß (64) zur Entnahme der fermentierten Bagasse versehen ist, und der in mehreren Etagen mit einer Mehrzahl von Drehachsen (65) ausgerüstet ist, die mit Rührern (67) versehen sind und der weiterhin im oberen Teil eine mit Sprühdüsen (66) versehene Zuführungsleitung (68) enthält.

13. Vorrichtung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (44) zum Walzen, Trocknen und Schneiden der

fermentierten bagassehaltigen Mischung

- (1) eine Raupenfördereinrichtung (75) zur Förderung des in einem Behälter (73) enthaltenen, am unteren Teil dieses Behälters austretenden fermentierten zusammengesetzten Futtermittels,
- (2) einer Raupenfördereinrichtung (76), die oberhalb der Raupenfördereinrichtung (75) angeordnet ist, zum Verpressen des zusammengesetzten Futtermittels zu einer definierten Dicke,
- (3) eine zick-zack-förmig angeordnete Trocknungsleitung (58), die sich an die Raupenfördereinrichtungen (75 und 76) anschließt, zum Sterilisieren und Trocknen des so gepressten Blattes aus einem zusammengesetzten Futtermittel, das durch Drahtnetzförderbänder (59) umschlossen wird,
- (4) eine Einrichtung (82) zum Abtrennen der Drahtnetzförderbänder (59) von den getrockneten zusammengesetzten Futtermitteln und eine Einrichtung (46) zum Zerschneiden des getrockneten zusammengesetzten Futtermittels in definierte Abmessungen umfaßt.

14. Vorrichtung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (44) zum Trocknen und Walzen der fermentierten Bagasse Mischung

- (1) einen Behälter (73), der am oberen Teil einen Einlaß (60) und am unteren Teil einen Auslaß (72) mit definierter vertikaler Breite aufweist,
- (2) in dem Behälter enthaltene Druckwalzen (74), die durch ihre Drehung die Mischung nach unten fördern,
- (3) eine Raupenfördereinrichtung (75) mit definierter Länge, die unterhalb des Behälters angeordnet ist, und
- (4) eine Raupenfördereinrichtung (76), die oberhalb des Vorderendes parallel zu der ersten Raupenfördereinrichtung (75) derart angeordnet ist, daß sich zwischen diesen beiden Raupenfördereinrichtungen ein Zwischenraum (77) ergibt, der geringfügig kleiner ist als die vertikale Breite des Auslasses (72) des Behälters, umfaßt.

..

FIG. 1

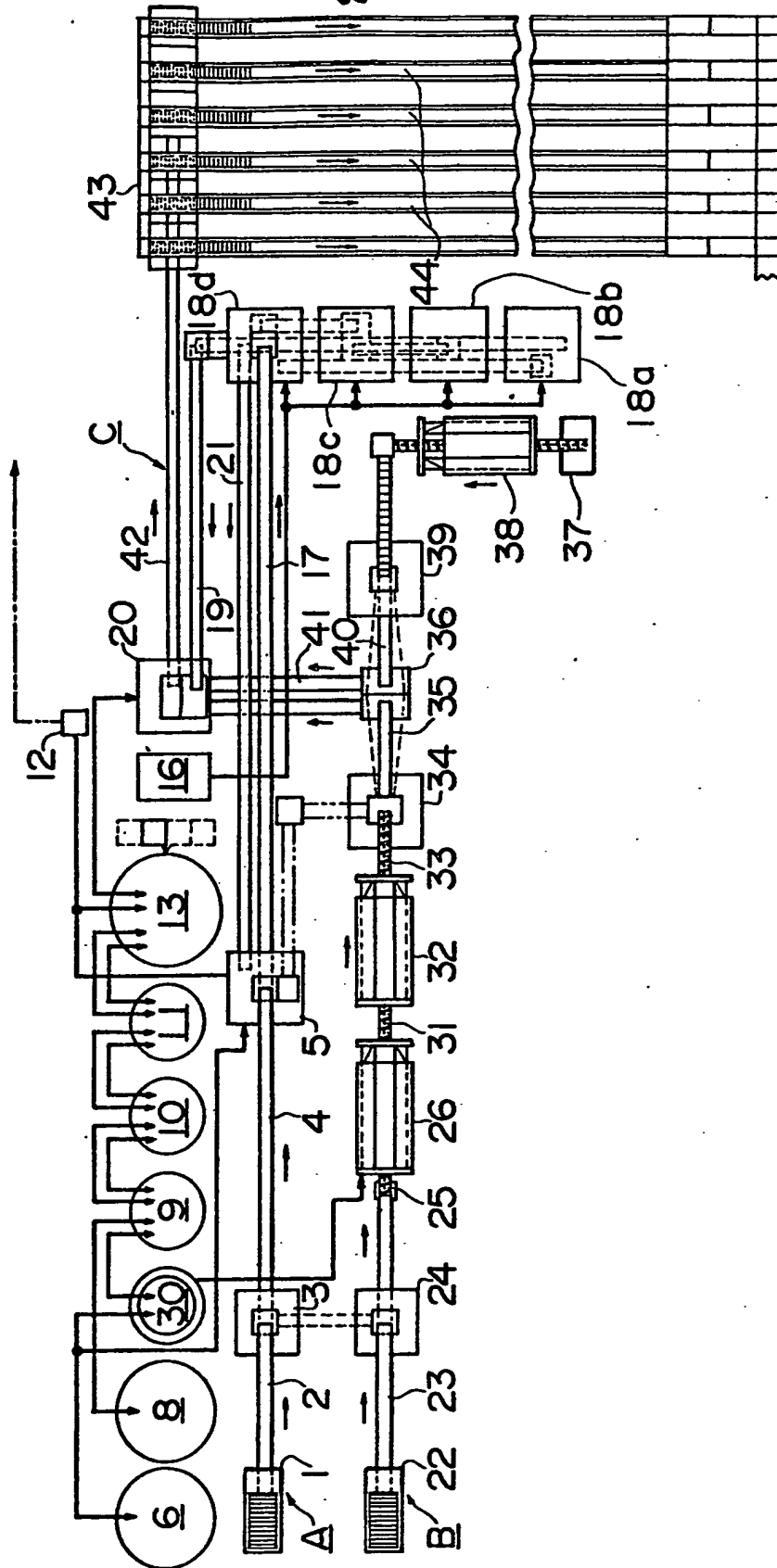


FIG. 2

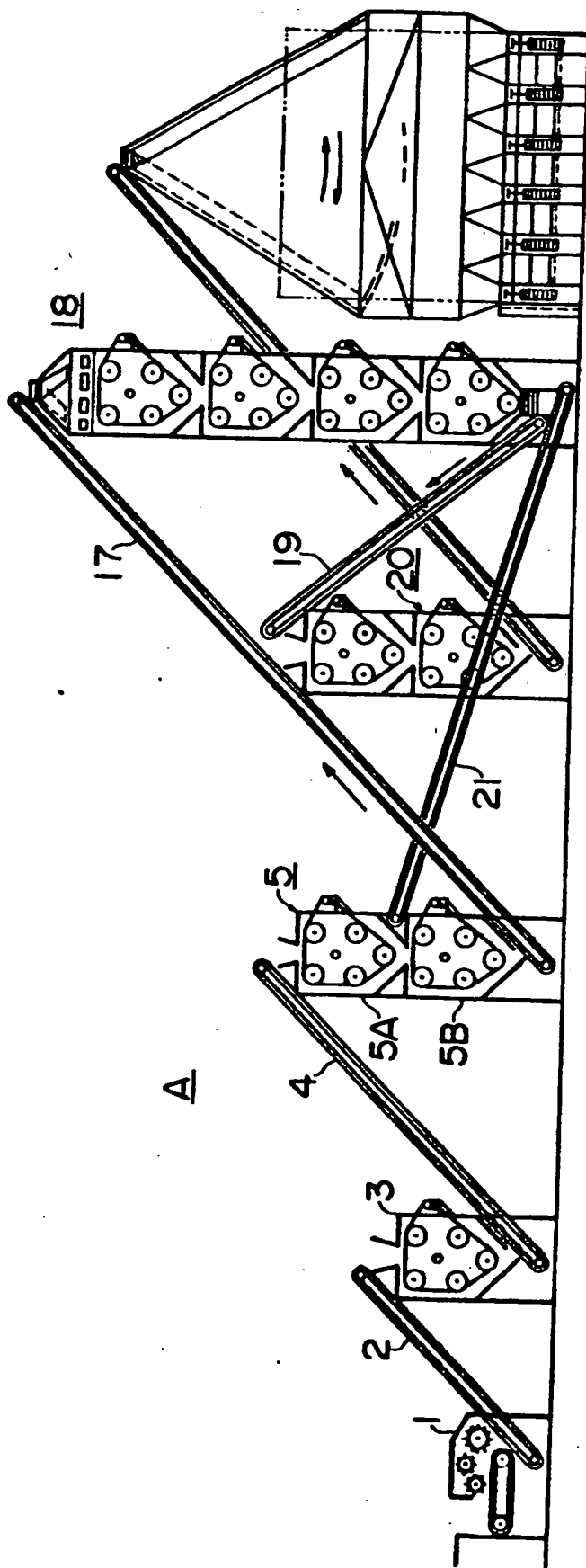


FIG. 3

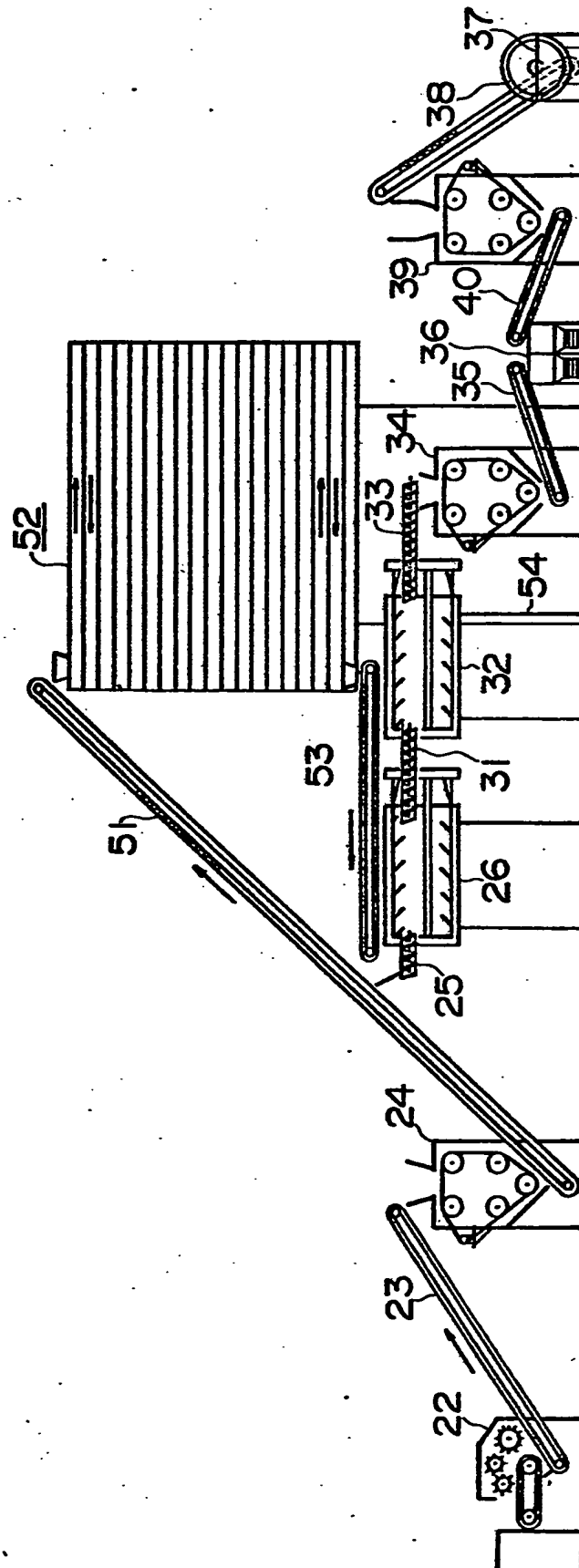


FIG. 4

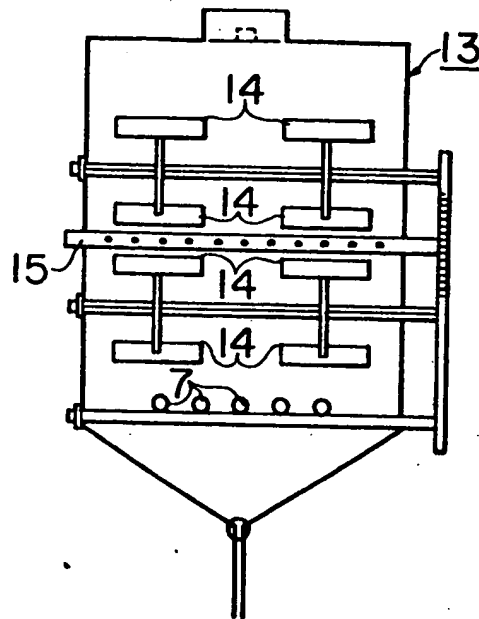


FIG. 5

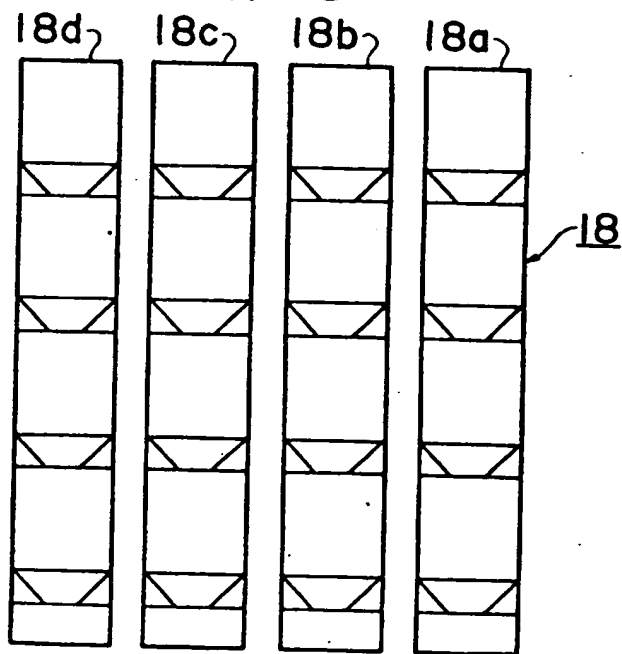


FIG. 6

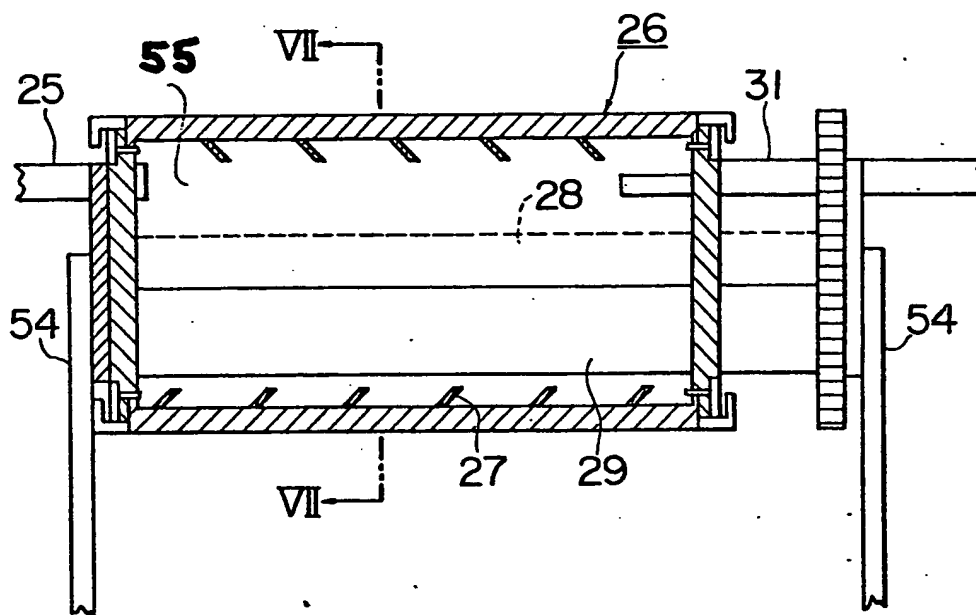


FIG. 7

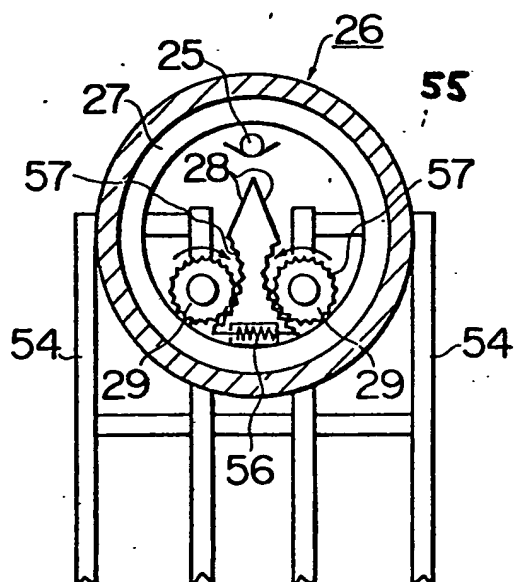
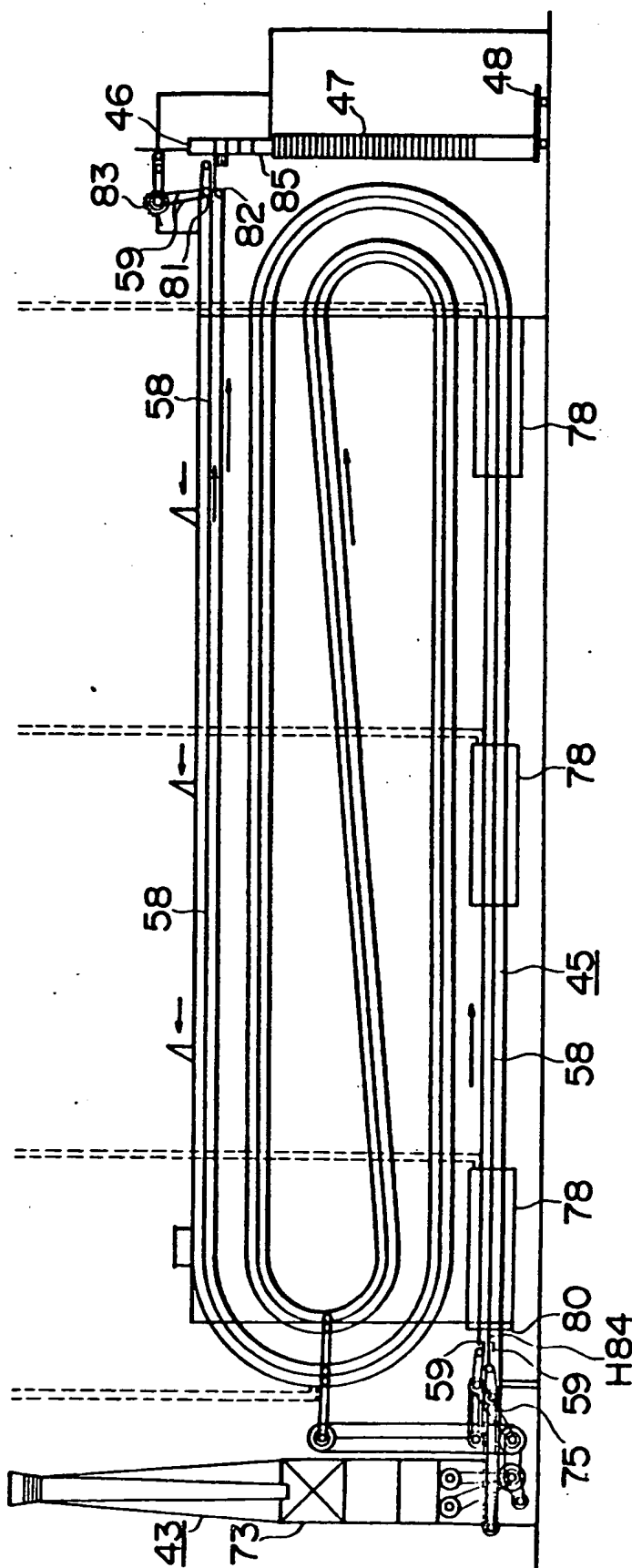


FIG. 8



- 97 -

FIG. 9

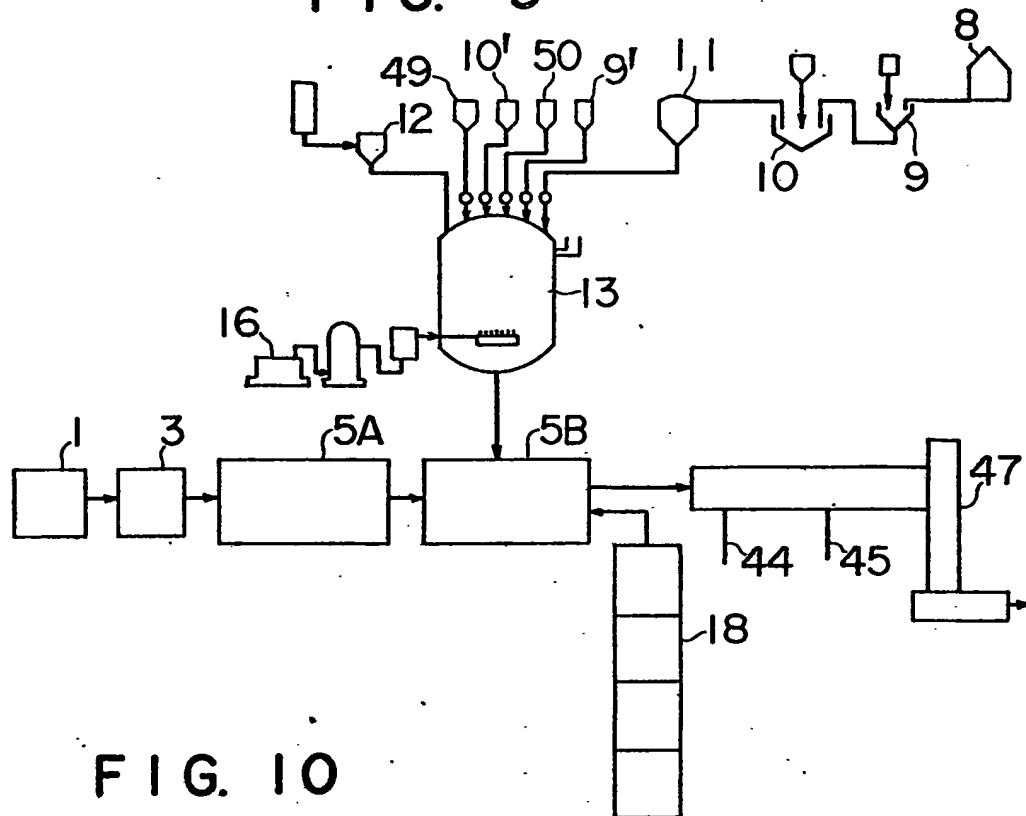


FIG. 10

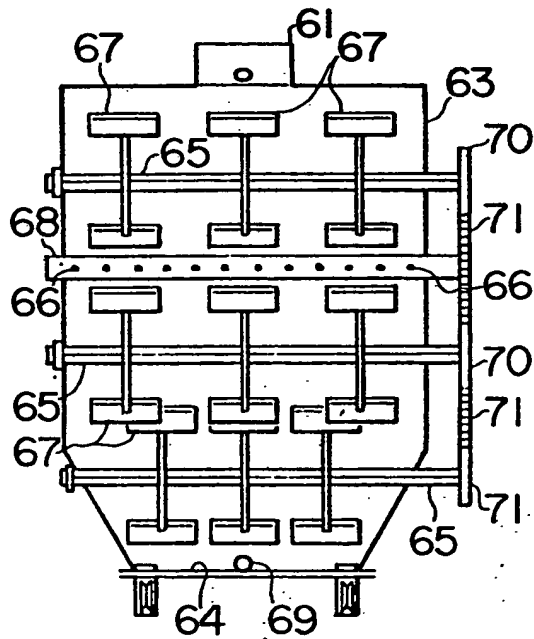


FIG. 11

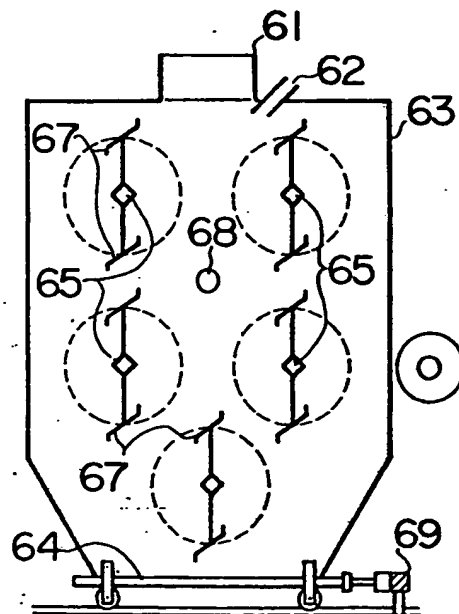


FIG. 12

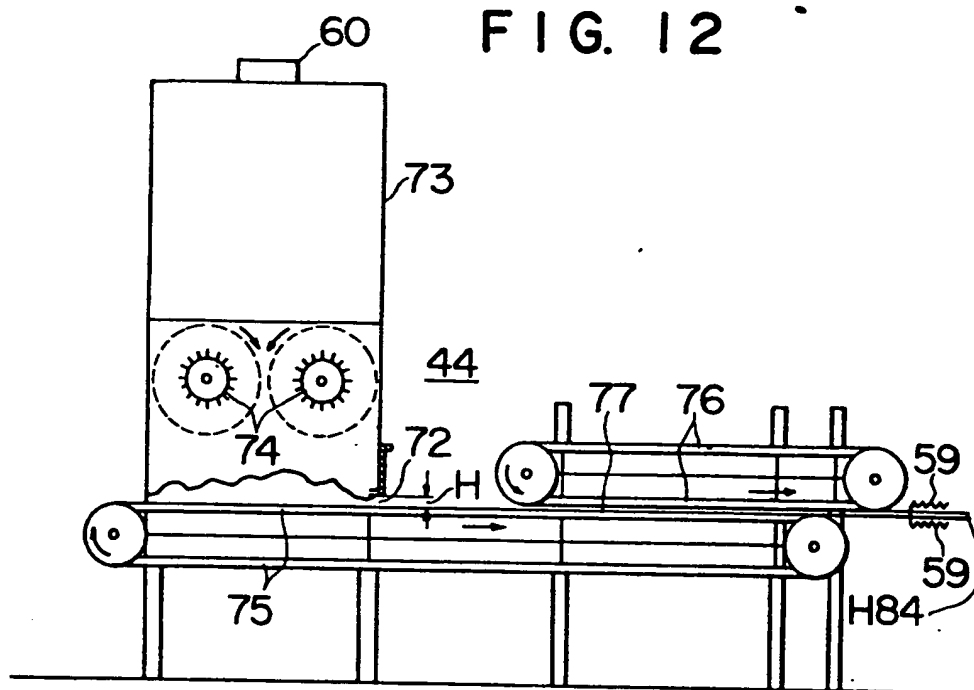


FIG. 13

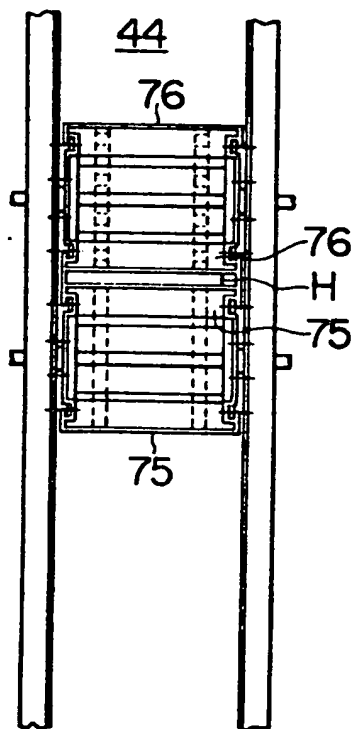


FIG. 14

